



08-04-2021

Mitigación de CO₂ por plantaciones forestales en Venezuela

Julio César Centeno
Rebelión

Venezuela puede alcanzar un escenario nacional de *emisiones netas* cero de CO₂ para el 2060 en el contexto del *Acuerdo de París*, a través de la plantación de árboles en 400.000 hectáreas en 20 años, utilizando mezclas de especies nativas para recuperar cuencas hidrográficas degradadas, garantizar el suministro de agua a generaciones futuras, mitigar 180 millones de toneladas de CO₂, con una inversión de 125 millones de dólares y una tasa interna de retorno del 32%.

Las tendencias actuales del calentamiento global constituyen una amenaza cierta a la seguridad nacional: haría inhabitable la mayor parte del territorio nacional para finales del siglo 21.

Julio César Centeno

El calentamiento del sistema climático planetario es inequívoco. Tanto la atmósfera como los océanos han aumentado significativamente su temperatura. Las capas polares de hielo disminuyen a tasas alarmantes. Según la NASA (*National Aeronautical and Space Administration, USA*), sólo entre el 2002 y el 2019 el hielo sobre Groenlandia ha perdido más de 3.500 giga-toneladas (3,5 billones de toneladas), a una tasa promedio de 205.900 millones de

toneladas por año. En los últimos tres años se ha acelerado a 286.000 millones de toneladas por año (*Mass balance of the Greenland Ice Sheet, IMBIE, Nature 10 Dec 2019*). La eventual pérdida total del hielo sobre Groenlandia provocaría un aumento de 7 metros en el nivel del mar.

La Antártida ha perdido en ese mismo período casi 2.000 giga-toneladas, a una tasa promedio de 117.600 millones de toneladas por año. En los últimos 3 años se aceleró para promediar 200.000 millones de toneladas anuales. La eventual pérdida total del hielo en la Antártida provocaría un aumento de 58 metros en el nivel del mar.

El hielo marino Ártico ha perdido la mitad de su volumen en los últimos 35 años, medido en Septiembre cuando se presentan los mínimos anuales. Se acelera de la misma manera la desaparición de los glaciares.

El nivel del mar se encuentra en franco aumento y las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), han alcanzado niveles sin precedentes en al menos 800.000



años. La concentración de CO₂ en la atmósfera se encuentra en 414 partes por millón. La última vez que se registró una concentración similar fue a mediados del plioceno, hace 4 millones de años, cuando la especie humana no existía. La temperatura superficial promedio se encontraba entonces 3°C sobre el nivel actual y el nivel del mar 24 metros sobre el

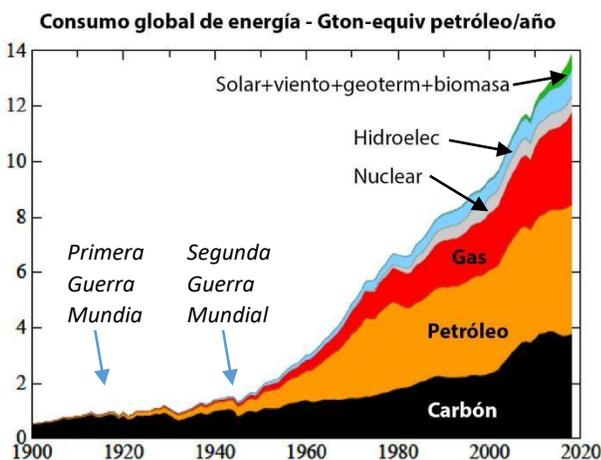
que conocemos (*Academia Nacional de la Ciencia de EUA: Climate Change-Evidence and Causes*).

Se acentúa la escasez de agua para el consumo humano y la actividad agrícola. Los desiertos se expanden; se intensifican las sequías y las inundaciones; mientras huracanes, tifones y ciclones

aumentan en ferocidad y frecuencia. Según el Instituto Tecnológico de Massachusetts: “La frecuencia de tormentas tropicales con velocidades del viento superiores a 250 kilómetros por hora se ha triplicado entre 1980 y el 2016” (*Tropical Storm Strength and Frequency – Emanuel 2018, MIT*)

La probabilidad de que el calentamiento global registrado desde inicios del siglo 20 hasta el presente pueda ser consecuencia de causas naturales, ajenas a la actividad humana, es inferior al 1% (*Nature Scientific Reports 6, 19831, Jan 2016*). Una conclusión coincidente con las publicaciones más recientes del *Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático (IPCC)*, organismo científico asesor de la ONU en esta materia (*IPCC AR5, 2014*).

La actividad humana es la causa fundamental de las crecientes alteraciones al delicado equilibrio climático planetario que amenazan nuestra propia existencia. Una multiplicidad de indicadores confirma peligrosas alteraciones al tejido de la vida en el planeta que no sólo amenazan nuestra propia existencia, sino la de millones de otras formas de vida. Entre esos indicadores se encuentra el calentamiento global, una aberración consecuencia principalmente de la adicción humana al consumo de petróleo,



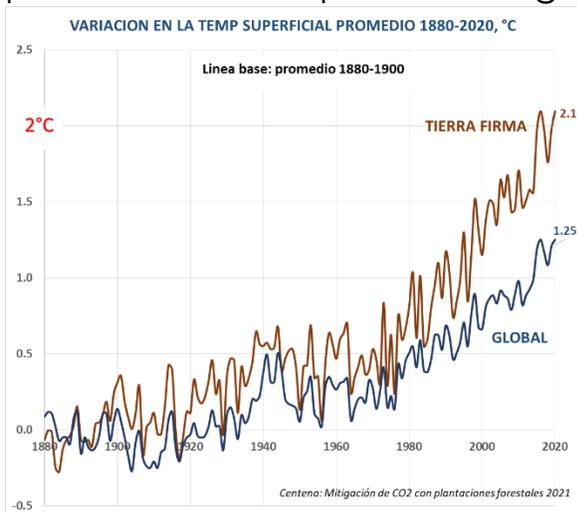
gas y carbón. Durante más de 100 años hemos frenéticamente escarbado las entrañas de la tierra para extraer crecientes cantidades de estos recursos y quemarlos para aprovechar una fracción de la energía que contienen.

Esta energía es el flujo vital que ha alimentado la explosiva expansión de la economía mundial durante más de un siglo, especialmente a partir de la *Segunda Guerra Mundial*. La industrialización se convirtió rápidamente en paradigma de ‘progreso’, aunque implicara aplastar a su paso al resto de las especies que comparten el

planeta, destruyendo y contaminando bosques, ríos, mares y suelos, incluyendo el envenenamiento de los alimentos que consumimos, el agua que tomamos y el aire que respiramos.

El calentamiento global es uno de los retos más importantes de la humanidad en la actualidad. Se debe fundamentalmente al consumo de combustibles fósiles. El 86% de las emisiones de CO₂ se debe al consumo de hidrocarburos, el 14% restante a la deforestación. Las emisiones de CO₂ a su vez abarcan el 76% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero, medidos en términos equivalentes. De las 50.000 millones de toneladas de gases de efecto invernadero que anualmente se emiten a la atmósfera en la actualidad, 38.000 millones corresponden a CO₂.

Para el 2020 se registra un aumento en la temperatura superficial promedio global de 1,2°C con respecto al promedio de la época preindustrial, más un desbalance energético planetario de 0.8 W/m², correspondiente a un inevitable aumento adicional de 0,5°C para restituir el equilibrio energético aunque se suspendan de



inmediato todas las emisiones de gases de efecto invernadero.

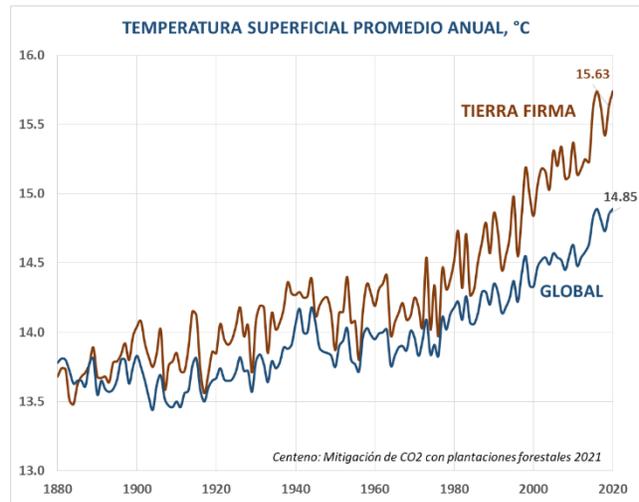
Las tendencias actuales conducen hacia un aumento de 4°C en la temperatura superficial promedio para finales de siglo, un escenario dantesco que no se ha registrado desde finales del mioceno, hace 10 millones de años. “El mundo se dirige a un aumento promedio de

temperatura de 4°C para finales de siglo, provocando una cascada de cambios cataclísmicos” - Instituto Potsdam para la Investigación sobre el Clima, Alemania 2012.

Los países más afectados serán los localizados en la franja tropical del planeta, donde la temperatura superficial al nivel del mar tiende a duplicar el promedio global. Un aumento de 4°C en la temperatura superficial promedio global implica un aumento

promedio de aproximadamente 8°C en la franja tropical a nivel del mar más cerca del ecuador, y más de 10°C en el Ártico.

La temperatura anual promedio en la mayor parte de Venezuela, en sus llanos, costas, en el sur del lago de Maracaibo, en amplios sectores de Guayana y del Amazonas, la temperatura promedio se elevaría de 27°C- 28°C a 35°C - 36°C, en el límite de la tolerancia humana. Las consecuencias serían



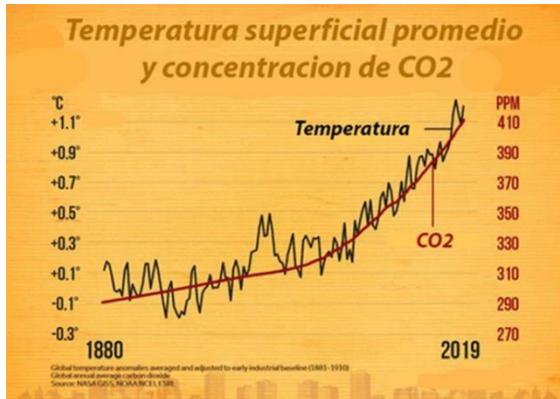
catastróficas, provocando una profunda desestabilización del equilibrio natural en el que se desarrolló la civilización humana en los últimos 10.000 años. Se aceleraría una masiva devastación de especies, amplios sectores del planeta serían inhabitables y se pondría en peligro a la mayor parte de la humanidad. **Las tendencias actuales constituyen una amenaza cierta a la seguridad nacional, una amenaza clara e inminente a la supervivencia humana en la mayor parte del territorio nacional.**

El objetivo del *Acuerdo de París* es evitar que el aumento de la temperatura superficial promedio supere los 2°C para finales del siglo 21 con respecto al promedio de la época pre-industrial. Para lograrlo las emisiones netas deben reducirse en un 40% para el 2030 y en al menos un 80% para el 2050. De continuar las tendencias actuales, el límite de los 2°C se excederá en menos de 20 años.

Una investigación conjunta entre la NASA, el *Instituto Laplace* de Francia, el *Jet Propulsion Laboratory*, la Universidad de California, Columbia University, la *Academia de Ciencias de China* y el *Helmholtz Center for Ocean Research* de Alemania concluye que aún un aumento de 2°C en la temperatura superficial promedio podría provocar un incremento de varios metros en el nivel del mar para finales de siglo. Destaca que a finales del último período

interglaciar, hace 125.000 años, con un aumento de temperatura de menos de 2°C sobre el promedio de la época preindustrial, el nivel del mar osciló entre 7 y 9 metros sobre el que conocemos (Atmos. Chem. Phys., 16, 3761–3812, 2016 www.atmos-chem-phys.net/16/3761/2016/ doi:10.5194/acp-16-3761-2016).

La superación de este reto global ha encontrado una enorme



resistencia, debido fundamentalmente a que la quema de combustibles fósiles todavía aporta el 84% de toda la energía que se consume en el planeta, de la que a su vez depende la actividad económica, el transporte, la producción de alimentos, el suministro de agua,

electricidad y demás servicios de soporte a toda la humanidad.

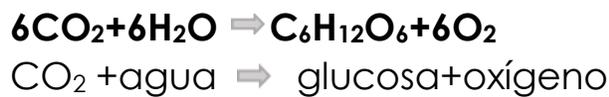
Es muy limitado el tiempo disponible para transformar la matriz energética global para hacerla depender fundamentalmente de fuentes alternas de energía, libres de emisiones de carbono, como la solar, la eólica y la nuclear. La *Agencia Internacional de Energía* se refiere a la “*profunda brecha entre las expectativas por una transición rápida hacia energías renovables y la realidad de los sistemas energéticos mundiales*” (*World Energy Outlook, Nov 2019*)

Los combustibles fósiles deben ser progresivamente sustituidos por fuentes alternas de energía. Entre tanto, tal y como se reconoce en el *Acuerdo de París*, es ineludible desarrollar mecanismos complementarios para mitigar las emisiones que inevitablemente se introducirán a la atmósfera en las próximas décadas.

Ante esta emergencia, se han propuesto medidas intermedias como la extracción de CO₂ de la atmósfera y su almacenamiento a través de procesos industriales cuyos costos hasta ahora oscilan entre 80 y 120 dólares por tonelada, o riesgosos y costosos procesos de geo-ingeniería, como la inyección de aerosoles en la alta atmósfera para reflejar parte de la radiación solar y reducir así la

incidencia sobre la superficie del planeta.

Una medida alternativa es la reforestación. A través de la fotosíntesis, los árboles absorben CO₂ de la atmósfera, lo combinan con agua, retienen el carbono para formar glucosa y emiten oxígeno.

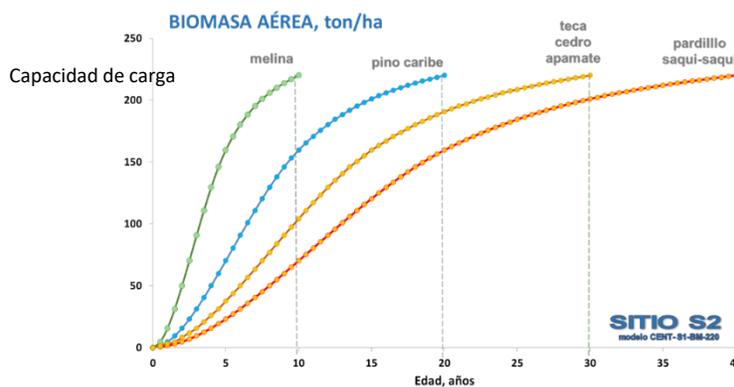
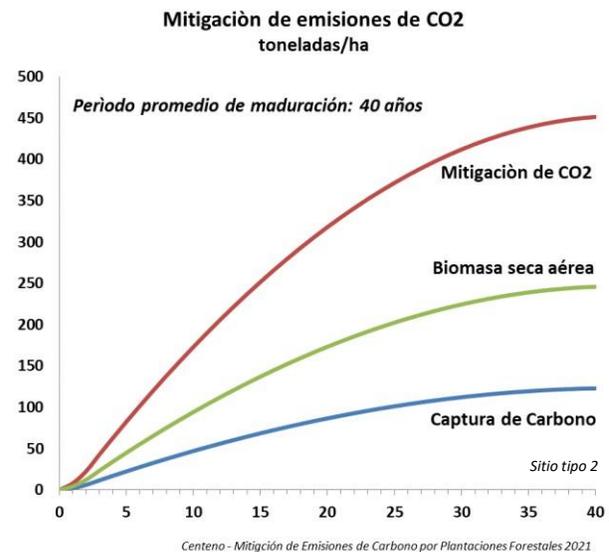


Por cada tonelada de carbono retenido se mitigan 3,67

toneladas de CO₂. En Venezuela, el costo de reforestar, mantener, proteger y administrar cada hectárea plantada es 2.200 dólares en 40 años, utilizando mezclas de especies naturales de cada sitio a reforestar, en su mayor parte de lento crecimiento. El costo de mitigación se reduce así a US\$ 5 por tonelada de CO₂.

El establecimiento de un primer módulo de 400.000 hectáreas de plantaciones de árboles en 20 años, a una tasa de 20.000 hectáreas por año, permitiría alcanzar los siguientes objetivos:

- Reconstruir cuencas hidrográficas seleccionadas para proteger las fuentes de agua de generaciones futuras y aliviar los impactos de inundaciones y sequías.
- Mitigar 180 millones de toneladas de emisiones de CO₂

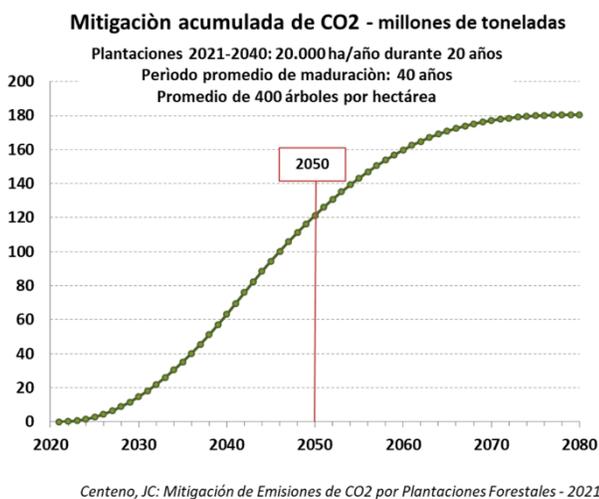


Diferentes especies en un mismo sitio

Una mayor estabilidad ecológica a largo plazo se consigue utilizando mezclas de especies nativas, adaptadas a los pisos altitudinales y a los ecosistemas de los sitios seleccionados. Se estima un período promedio de maduración de 40 años.

Las plantaciones tendrían un carácter no comercial, salvo la comercialización de créditos de carbono (*mitigación de transferencia internacional*) en el marco del Acuerdo de París, artículo 6.

La comercialización de créditos de carbono tendrá por objeto recuperar la inversión y el establecimiento de plantaciones comerciales complementarias, con especies de alto valor comercial, para aliviar la presión sobre los bosques naturales del país.



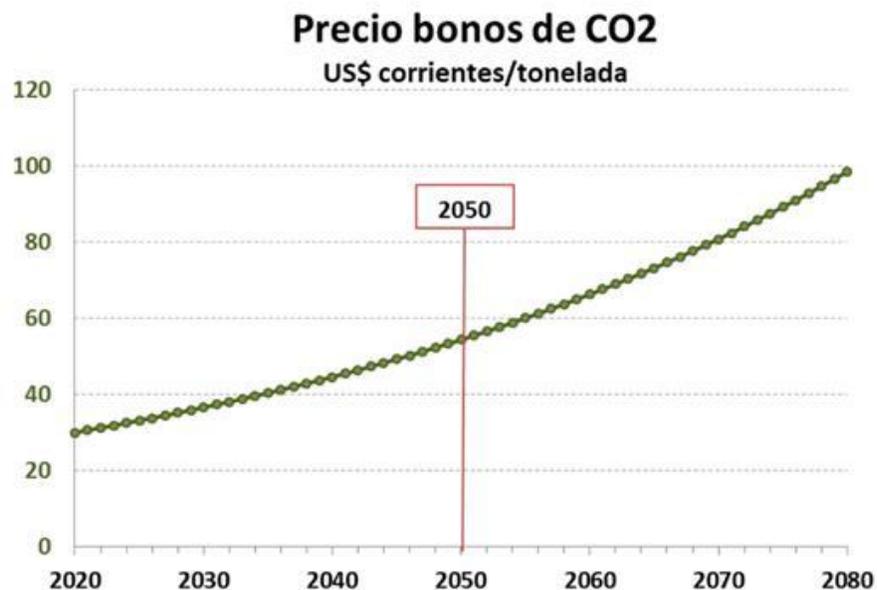
Los bonos de carbono en el mercado ETS (*European Trading System*) de la Unión Europea se comercializan en la actualidad a US\$ 30/tonelada. Sin embargo, la introducción de la reforma conocida como *Reserva para la Estabilidad del Mercado (MSR, Market Stability Reserve)* a inicios del 2019 reduce significativamente la oferta de bonos o permisos de

emisiones (*carbón allowances*), de 1.700 millones en el 2018 a 750 millones en el 2023. El precio tiende así a aumentar a 40 Euros por tonelada en el 2021 y a 55 Euros para el 2030.

El Departamento del Tesoro de Estados Unidos (*US Treasury Department*) propuso a inicios del 2017 la aplicación de un impuesto a las emisiones de US\$ 50/ton CO₂ para el 2019 (*Working Paper 1115, Jan 2017*). Este precio aumentaría hasta alcanzar los \$70/ton CO₂-equivalente para el 2030.

El premio nobel de economía Joseph Stiglitz y el anterior economista jefe del *Banco Mundial*, Nicholas Stern, en un análisis a solicitud del *Fondo Monetario Internacional*, han propuesto que a la brevedad posible se establezca un impuesto entre 40 y 80 dólares por tonelada de CO₂, a elevarse hasta \$100 para el 2030 “*para cumplir con los objetivos del Acuerdo de Paris y evitar una catástrofe global*” (*The Stern–Stiglitz High-Level Commission on Carbon Prices, 2017*).

La negociación de los créditos de carbono se concreta a partir del año 5, cuando se pueda certificar la existencia efectiva de las plantaciones establecidas y sus respectivos estados de desarrollo. A partir de entonces, las negociaciones de créditos de carbono se concretan cada 5 años.



Centeno, JC: Mitigación de Emisiones de CO2 por Plantaciones Forestales - 2021

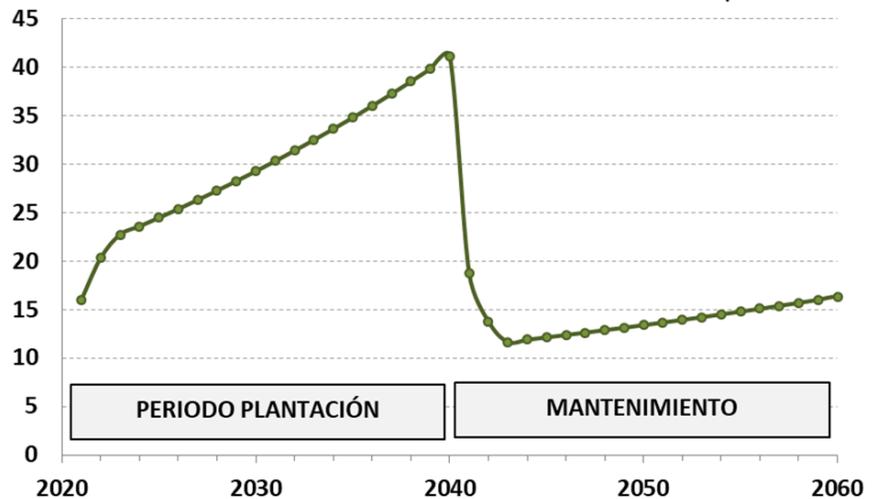
Costo por hectárea

EDAD	COSTOS, \$
1	800
2	200
3	100
4	20
5	20.4
6	20.8
7	21.2
8	21.6
9	22.1
10	22.5
11	23.0
12	23.4
13	23.9
14	24.4
15	24.9
16	25.4
17	25.9
18	26.4
19	26.9
20	27.5
21	28.0
22	28.6
23	29.1
24	29.7
25	30.3
26	30.9
27	31.5
28	32.2
29	32.8
30	33.5
31	34.1
32	34.8
33	35.5
34	36.2
35	37.0
36	37.7
37	38.4
38	39.2
39	40.0
40	40.8
TOTAL	2181

Costos anuales, millones de dólares corrientes

Plantaciones 2021-2040: 20.000 ha/año durante 20 años
 Periodo promedio de maduración: 40 años

COSTO ACUMULADO 2021-2060: 880 MILLONES \$

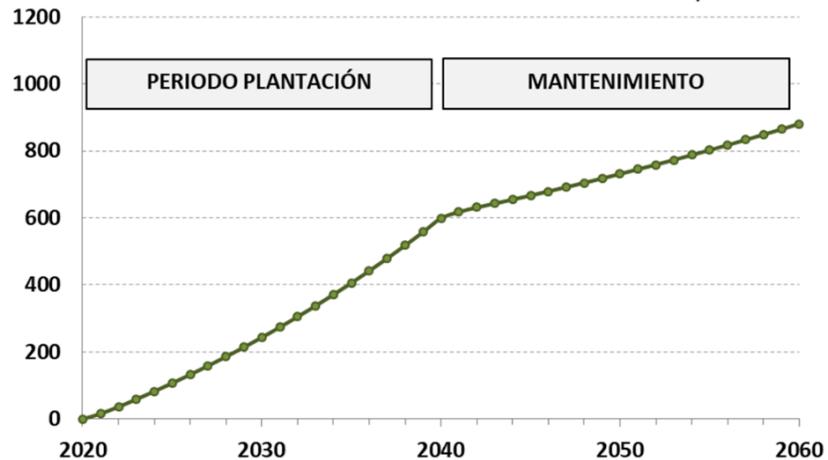


Centeno, JC: Mitigación de Emisiones de CO2 por Plantaciones Forestales - 2021

Costo acumulado, millones de dólares corrientes

Plantaciones 2021-2040: 20.000 ha/año durante 20 años
 Periodo promedio de maduración: 40 años

COSTO ACUMULADO 2021-2060: 880 MILLONES \$



Centeno, JC: Mitigación de Emisiones de CO2 por Plantaciones Forestales - 2021

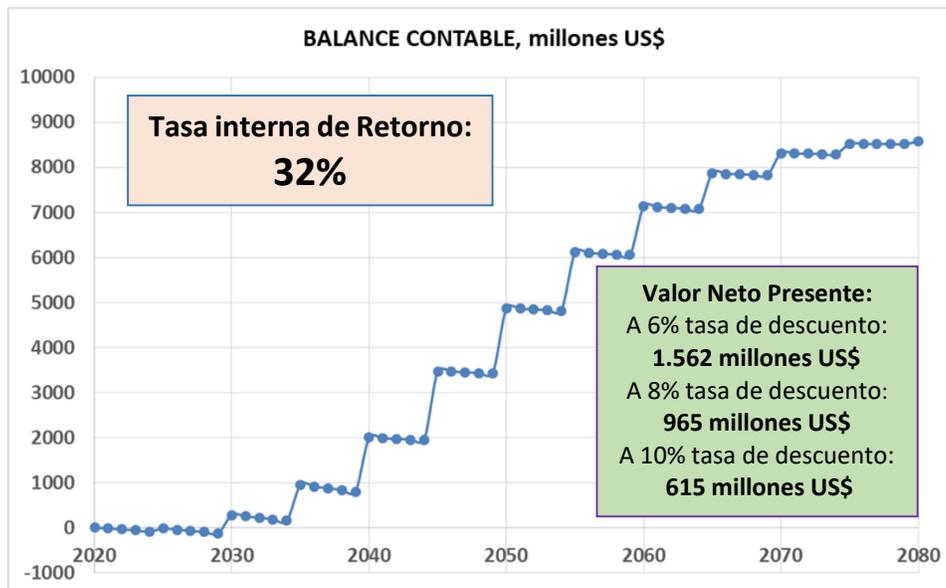
Se considera un aumento de costos del 2% interanual para tomar en consideración la devaluación del dólar según el índice de precios al consumidor de Estados Unidos (*Bureau of Labor Statistics Consumer Price Index*).

A pesar del largo período de maduración contemplado, es un proyecto económicamente rentable, con una inversión inicial de 125 millones de dólares y una tasa interna de retorno del 32%.

Valor Neto Presente: tasa de descuento del 6%: 1.562 millones US\$; con tasa de descuento del 8%: 965 millones US\$; con tasa de descuento del 10%: 615 millones US\$.

<i>millones de dólares</i>				
AÑO	COSTOS	INGRESOS	BALANCE	ACUMUL
2020	0	0	0	0
2021	-16		-16	-16
2022	-20		-20	-36
2023	-23		-23	-59
2024	-24		-24	-83
2025	-24	90	66	-17
2026	-25		-25	-42
2027	-26		-26	-68
2028	-27		-27	-96
2029	-28		-28	-124
2030	-29	437	408	284
2031	-30		-30	254
2032	-31		-31	222
2033	-32		-32	190
2034	-34		-34	156
2035	-35	829	794	951
2036	-36		-36	915
2037	-37		-37	878
2038	-39		-39	839
2039	-40		-40	799
2040	-41	1245	1203	2003
2041	-19		-19	1984
2042	-14		-14	1970
2043	-12		-12	1958
2044	-12		-12	1946
2045	-12	1541	1529	3476
2046	-12		-12	3463
2047	-13		-13	3451
2048	-13		-13	3438
2049	-13		-13	3425
2050	-13	1463	1450	4875

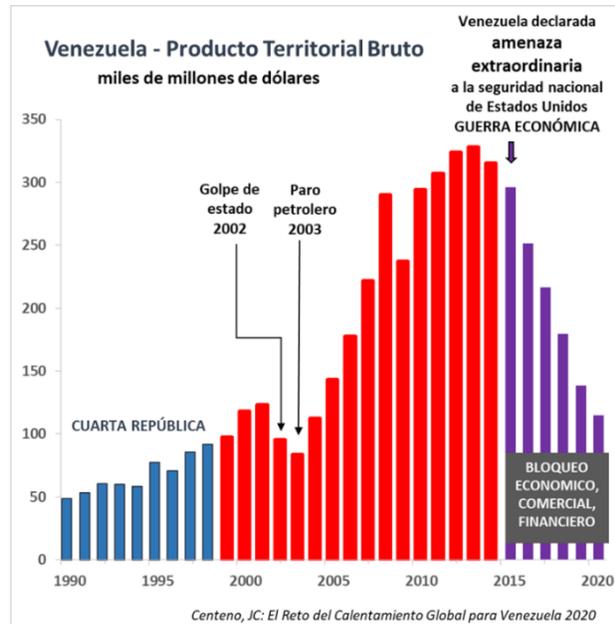
<i>millones de dólares</i>				
AÑO	COSTOS	INGRESOS	BALANCE	ACUMUL
2051	-14		-14	4861
2052	-14		-14	4847
2053	-14		-14	4833
2054	-14		-14	4818
2055	-15	1310	1296	6114
2056	-15		-15	6099
2057	-15		-15	6084
2058	-16		-16	6068
2059	-16		-16	6052
2060	-16	1098	1081	7133
2061	-16		-16	7118
2062	-15		-15	7102
2063	-15		-15	7088
2064	-14		-14	7073
2065	-14	811	797	7870
2066	-13		-13	7858
2067	-12		-12	7845
2068	-11		-11	7834
2069	-11		-11	7823
2070	-10	505	495	8318
2071	-9		-9	8309
2072	-8		-8	8300
2073	-7		-7	8293
2074	-6		-6	8287
2075	-5	245	240	8527
2076	-4		-4	8522
2077	-3		-3	8519
2078	-2		-2	8516
2079	-1		-1	8515
2080	0	63	63	8578
		IRR	32%	
TASA DESCUENTO	6%	8%	10%	
NPV	1,562	965	615	
	<i>millones de dólares</i>			



Para el desarrollo de proyectos de esta naturaleza se pueden solicitar fondos de cooperación internacional ante: *La Organización Internacional de la Madera Tropical (OIMT)* para el diseño del proyecto, la selección de sitios y la identificación de especies a plantar; el *GEF (Global Environmental Facility)* del Banco Mundial para la implementación del proyecto en el marco del *Acuerdo de París*; el *Banco Interamericano de Desarrollo* y la *Corporación Andina de Fomento*. Durante las negociaciones del *Acuerdo de París* se acordó el establecimiento de un fondo de 100.000 millones de dólares anuales para el desarrollo de proyectos de mitigación y adaptación al calentamiento global en países en desarrollo.

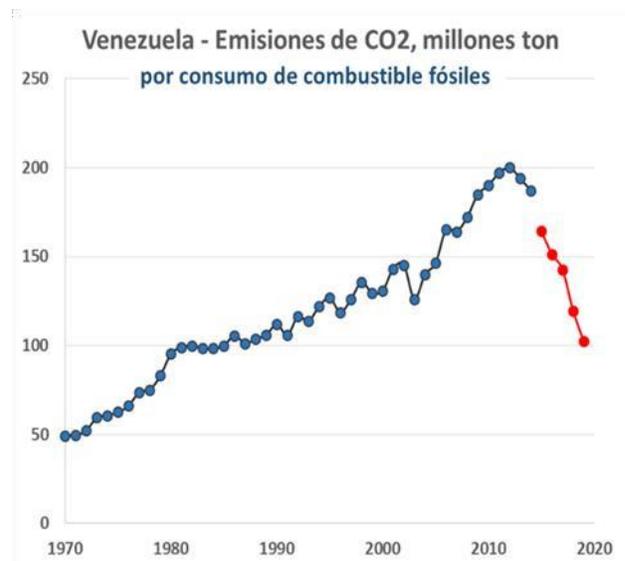
La economía venezolana ha sufrido un brutal colapso como consecuencia fundamentalmente del cerco financiero, económico y comercial impuesto por Estados Unidos y la Unión Europea a partir del 2015. Este asedio vino acompañado de un ataque sistemático y sin precedentes contra la moneda nacional, junto a múltiples ataques terroristas y saboteos contra la industria petrolera, el sistema del país eléctrico, el transporte y otros servicios básicos del país.

El producto interno bruto de Venezuela se precipitó de 340.000 millones de dólares en el 2014 a 120.000 millones en el 2020, una variación catastrófica propia de una guerra. Las emisiones de CO₂ reflejan el colapso de la actividad económica, particularmente las relacionadas al consumo de petróleo y gas. Las emisiones provenientes del consumo de combustibles fósiles se han reducido de 200 millones de toneladas de CO₂ en el 2014 a la mitad en el 2020.



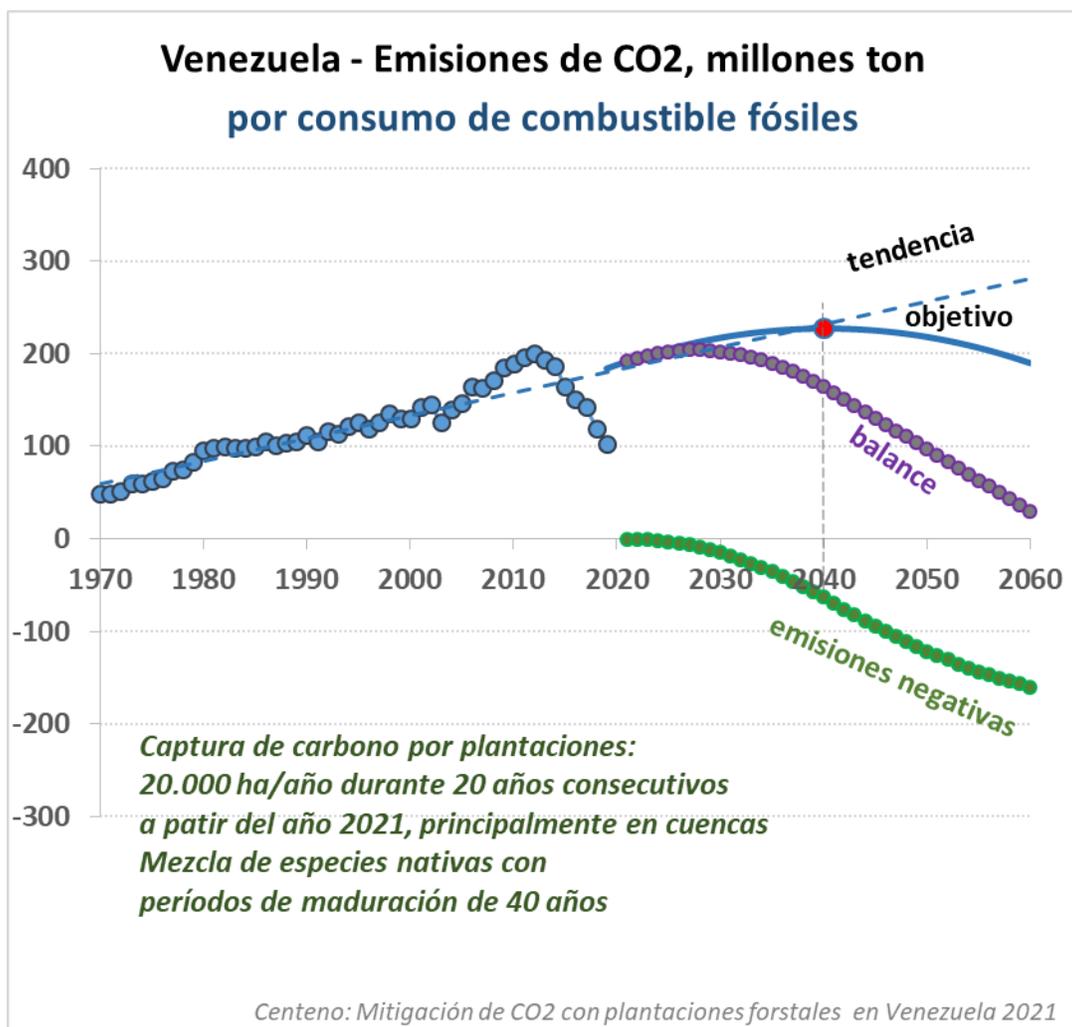
La recuperación económica colocará al país en su senda de desarrollo establecida por décadas. No debería superar los 5 años. Las emisiones por consumo de combustibles fósiles tienden igualmente a continuar las tendencias establecidas previo al colapso durante el período 2015-2020.

Algunas medidas pueden reducir las tasas de crecimiento de las emisiones de CO₂, como el reemplazo del gasoil por gas en centrales termoeléctricas, la eliminación de la deforestación para el 2030 a más tardar, el mejoramiento de la eficiencia energética de diversos sectores industriales y la eliminación de los bombillos incandescentes del mercado nacional.



En el marco del *Acuerdo de París*, el nuevo gobierno de Estados Unidos, liderado por Joe Biden, se ha comprometido a alcanzar la meta de *emisiones netas cero* para el 2050. Lo mismo ha hecho Japón, mientras que la Unión Europea se ha comprometido con emisiones netas cero para el 2040 y China para el 2060.

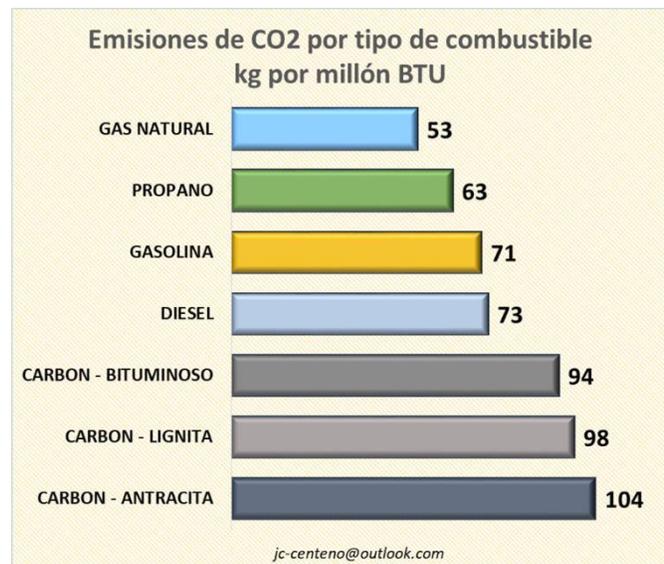
Venezuela puede y debe alcanzar un objetivo similar, a través principalmente de proyectos de reforestación con financiamiento internacional.



El petróleo es el combustible fósil de mayor consumo y el segundo más contaminante, después del carbón. La quema de productos derivados del petróleo emite en promedio 0.40 toneladas de CO₂ por barril. Con la plantación de 400 árboles por hectárea se pueden mitigar 440 toneladas de CO₂ por hectárea en 20, 30 o 40 años, dependiendo de las especies utilizadas y de los sitios plantados. Es así como cada hectárea reforestada, en suelos seleccionados, puede compensar las emisiones provenientes de 1.100 barriles de petróleo.

El costo de mitigación en el marco de este proyecto es de US\$ 5 por tonelada de CO₂, o US\$ 2 por barril de petróleo. La compensación de las emisiones de CO₂ provenientes del consumo de petróleo es equivalente al 3% del precio del petróleo cuando se comercializa a US\$ 60 por barril.

En la actualidad no es necesario compensar la totalidad de las emisiones de CO₂ provenientes del consumo de petróleo. Conviene reducirlas hasta equipararlas con las del gas para producir la misma cantidad de energía. Esto implica reducir las emisiones provenientes del consumo de petróleo en un 40%, incluyendo las emisiones durante los procesos de explotación y refinación. Lo que necesitamos compensar son 0.16 toneladas de CO₂ por barril de petróleo.



PDVSA podría así desarrollar programas de plantaciones forestales, no comerciales, utilizando preferiblemente mezclas de especies nativas, para reducir las emisiones netas por consumo del petróleo que comercializa a no más de 240 kilogramos de CO₂ por barril.

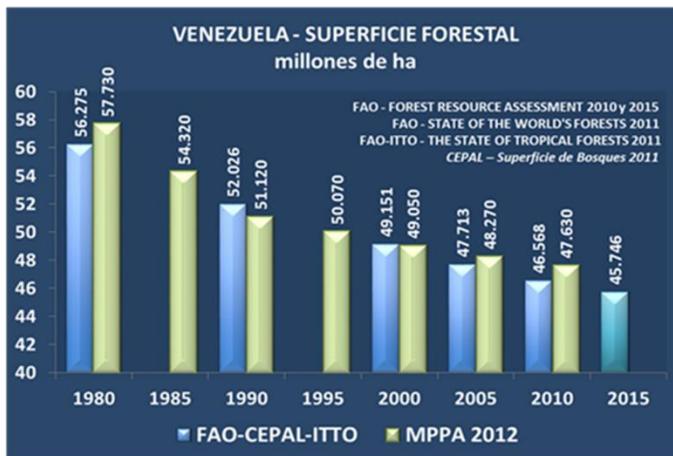
Cada hectárea reforestada podría, en este sentido, compensar las emisiones complementarias de 2.750 barriles de petróleo.

Un modesto proyecto como el propuesto, de 400.000 hectáreas en 20 años, compensaría las emisiones de 1.100 millones de barriles de petróleo, de tal manera que las emisiones netas se equiparen a las del gas para generar la misma cantidad de energía. Se compensarían en promedio las emisiones complementarias del consumo de 55 millones de barriles anuales durante 20 años consecutivos. El costo sería 0.8 dólares por barril. **Venezuela alcanzaría además un escenario de emisiones netas cero de CO₂ para el 2060.**

Considerando los beneficios económicos que se pueden generar al comercializar créditos de carbono en el contexto del *Acuerdo de París*, una estrategia más conveniente para PDVSA sería compensar parte de sus emisiones y negociar parte de las emisiones mitigadas como créditos en el mercado internacional.

El petróleo compensado sería menos contaminante que el de sus competidores, al tiempo que genera significativos beneficios ambientales y sociales al reforestar preferiblemente cuencas hidrográficas para garantizar el suministro de agua y mitigar los impactos de sequías e inundaciones.

Esta iniciativa se presenta como un proyecto semilla, el primer módulo de una estrategia para el reverdecer de Venezuela con la reforestación de cuatro (4) millones de hectáreas para el 2040, con el objeto de proteger fuentes de agua, recuperar tierras degradadas y restituir parte de los bosques naturales devastados en las últimas décadas, particularmente en la mitad del país al norte del Orinoco. Entre 1980 y el 2015 se destruyeron en Venezuela 12 millones de hectáreas de bosques naturales.



Venezuela dispone de 14 millones de hectáreas catalogadas como aptas para el establecimiento de plantaciones forestales.

Una estrategia de esta naturaleza mitigaría 1.800 millones de toneladas de CO₂, equivalentes al

diferencial de emisiones entre petróleo y gas por el consumo de 550 millones de barriles anuales durante 20 años, o 1,5 millones de barriles diarios durante el mismo período.

Las medidas complementarias propuestas, como la extracción de CO₂ de la atmósfera a través de procesos industriales, la introducción de aerosoles en la alta atmósfera para reflejar parte de la energía solar, la propagación de aerosoles en la baja atmósfera para ampliar la nubosidad y reducir la energía incidente sobre la superficie de la Tierra, o el establecimiento de plantaciones de árboles, no son soluciones a la crisis climática. Son sólo medidas intermedias temporales para facilitar la des-carbonización de la economía mundial para mediados de siglo, la sustitución progresiva de combustibles fósiles por fuentes alternativas de energía renovable, sin exceder los límites establecidos en el *Acuerdo de París* sobre el aumento de temperatura superficial promedio global para finales de siglo.

Venezuela es un país excepcionalmente rico en combustibles fósiles: la mayor reserva probada de petróleo del mundo (300 mil millones de barriles) y la segunda reserva probada de gas del hemisferio occidental (6,4 billones de m³). Durante décadas ha sido objetivo clave en la pugna geopolítica internacional por el control energético. Las emisiones de CO₂ y otros gases asociadas a la explotación de estos recursos a largo plazo son también objeto de atención en la pugna internacional sobre el calentamiento global. La reducción neta de tales emisiones debe por tanto ser parte

integral de la estrategia nacional sobre el cambio climático y en la planificación del desarrollo energético del país a largo plazo.



jc-centeno@outlook.com
Marzo 2021

Julio César Centeno – ingeniero venezolano licenciado en la Universidad de Nueva York; estudios de maestría y doctorado en la Universidad de California, Berkeley. Profesor de la Universidad de los Andes, Venezuela. Asesor de la Conferencia de Naciones Unidas para Medio Ambiente y Desarrollo [UNCED]. Director Ejecutivo del Instituto Forestal Latino Americano. Representante de Venezuela en negociaciones internacionales sobre bosques y cambios climáticos. Investido por la casa real de Holanda con la Orden del Arca Dorada. Galardonado por el Proyecto de Naciones Unidas para el Medio Ambiente con la condecoración GLOBAL 500. Vicepresidente de la Fundación TROPENBOS, Holanda. Miembro del Consejo Directivo del Forest Stewardship Council, FSC. Miembro del Consejo Directivo de SGS-Forestry, Oxford. Profesor visitante de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Profesor visitante del Departamento de Política y Economía Forestal de la Universidad de Viena, Austria. Miembro del Consejo Asesor para Ambiente y Desarrollo de PDVSA-Bitor. Asesor internacional.